

Машиностроительный факультет

Кафедра «Интеллектуальные и мехатронные системы»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

А.В.Гулай


2022 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Сенсорный модуль микрокапсулы для внутриволокнистой диагностики организма человека

Специальность 1-55 01 02 «Интегральные сенсорные системы»

Обучающийся  
группы 10307118

 20.05 2022  
(подпись, дата)

Перминов А.В.

Руководитель проекта

 31.05 2022  
(подпись, дата)

Гулай В.А.

Консультант:  
по основной части

 31.5.22  
(подпись, дата)


Гулай В.А.

по экономическому разделу

 24.05.22  
(подпись, дата)


Зеленковская Н.В.

по разделу охраны труда

 14.05 2022  
(подпись, дата)


Кот Т.П.

по электронной презентации

 19.06 2022  
(подпись, дата)

Янулевич А.В.

Ответственный за нормоконтроль

 02.06.2022  
(подпись, дата)

Волкова З.Н.

Объем дипломного проекта:  
расчетно-пояснительная записка – 32 страниц;  
графическая часть – 10 листов;  
магнитные (цифровые) носители – 1 единиц.

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 92 стр.: 30 рис.: 30 табл.: 25 источн.

### МИКРОКАПСУЛА, СЕНСОРНЫЙ МОДУЛЬ, ДИАГНОСТИКА ЧЕЛОВЕКА, КМОП МАТРИЦЫ.

Объектом разработки является сенсорный модуль микрокапсулы для внутрисполостной диагностики человека.

Целью работы является разработка и исследование сенсорного модуля микрокапсулы для внутрисполостной диагностики человека.

Разработано ПО работы сенсорного модуля. Также показаны эпюры работы модулей ПО.

Область применения:

- функционирующего макета – в учебном процессе кафедры при выполнении студентами курсовых и дипломных работ.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Маев И. В., Самсонов А. А. Болезни двенадцатиперстной кишки. М.: МЕДпресс-информ. 2005—512 с ISBN 5-98322-092- 6. Гл. 1. Морфологические особенности двенадцатиперстной кишки.
2. Van de Bruaene C, De Looze D, Hindryckx P. Small bowel capsule endoscopy: Where are we after almost 15 years of use? *World J Gastrointest Endosc* 2015; 7(1): 13-36
3. Robert Koprowski. Overview of technical solutions and assessment of clinical usefulness of capsule endoscopy. *Koprowski BioMed Eng OnLine* (2015) 14:111 DOI 10.1186/s12938-015-0108-3
4. Техническая документация к капсуле COI.ON 2 PillCam [Электронный ресурс] — Электронные данные. — Режим доступа:[https://www.accessdata.fda.gov/cdrh\\_docs/reviews/K123](https://www.accessdata.fda.gov/cdrh_docs/reviews/K123)
5. PillCam SB3 [Электронный ресурс] — Электронные данные. — Режим доступа: <https://www.medtronic.com/covidien/en-us/products/capsule-endoscopy/pillcam-sb-3-system.html>
6. Микрокапсула OMOM [Электронный ресурс] — Электронные данные. — Режим доступа: <https://medmagister.by/product/sistema-kapsulnoj-endoskopii-pishhevaritelnogo-trakta-omom>
7. CapsoVision CapsoCam [Электронный ресурс] — Электронные данные. — Режим доступа: <https://capsovision.com/capsocam-system/>
8. Техническая документация к матрице NanEye 2 [Электронный ресурс] — Электронные данные. — Режим доступа: <https://ams.com/naneyeye>
9. Техническая документация к светодиодам SM0402xx [Электронный ресурс] — Электронные данные. — Режим доступа: <https://ru.mouser.com/datasheet/2/50/Bivar-3-22-2017-SM0402UWC-1159049.pdf>
10. Chih-Kuang Wu., Tsung-Fu Chien., Chin-Lung Yang., and Ching-Hsing Luo. Design of Novel S-Shaped Quad-Band Antenna for MedRadio/WMTS/ISM Implantable Biotelemetry Applications. 2012; doi:10.1155/2012/564092
11. ПЛИС MachXO3 семейств [Электронный ресурс] — Электронные данные. — Режим доступа: <http://www.latticesemi.com/en/Products/FPGAandCPLD/MachXO3.aspx>
12. GP M10-10 [Электронный ресурс] — Электронные данные. — Режим доступа: <https://ind.gpbatteries.com/application/gp-lrc-rechargeable-lithium-ion-coin-cell-series.html>
13. R5B-S-5-12 [Электронный ресурс] — Электронные данные. — Режим доступа: <https://www.reed-sensor.com/reed-sensors/biased-smd/ultraminiature-nc-reed-sensors/>
14. Выбор оптимального метода модуляции сигнала в современных цифровых системах радиосвязи. моделирование в среде Awr Design Environment Москва – 2008 г.

15. RF-DC преобразователь PC114 [Электронный ресурс] — Электронные данные. — Режим доступа: <https://www.powercastco.com/products/powerharvester-receivers>
16. DC-DC преобразователь RP605x [Электронный ресурс] — Электронные данные. — Режим доступа: <https://ru.mouser.com/datasheet/2/792/гp605-ea-1815205.pdf>
17. SolidWorks — стандарт трехмерного проектирования [Электронный ресурс] — Электронные данные. — Режим доступа: <https://sapr.ru/article/6733#:~:text=%D0%91%D0%B0%D0%B7%D0%>
18. ABS-M30i [Электронный ресурс] — Электронные данные. — Режим доступа: [https://3d.globatek.ru/3d\\_printing\\_materials/plastic\\_abs\\_m30i/](https://3d.globatek.ru/3d_printing_materials/plastic_abs_m30i/)
19. Verilog [Электронный ресурс] — Электронные данные. — Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Verilog>
20. Гигиенический норматив "Микроклиматические показатели безопасности и безвредности на рабочих местах", утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.
21. Санитарные нормы и правила "Требования к контролю воздуха рабочей зоны", гигиенический норматив "Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны", утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 11 октября 2017 г. № 92.
22. СН 2.04.03-2020 Естественное и искусственное освещение
23. Гигиенический норматив "Показатели безопасности и безвредности шумового воздействия на человека", утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.
24. Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы "Гигиенические требования к электромагнитным полям в производственных условиях", утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 21 июня 2010 г. №69.
25. ТКП 339-2011 «Электроустановки на напряжение до 750 кВ. Линии электропередачи воздушные и токопроводы, устройства распределительные и трансформаторные подстанции, установки электросиловые и аккумуляторные, электроустановки жилых и общественных зданий. Правила устройства и защитные меры электробезопасности. Учет электроэнергии. Нормы приемо-сдаточных испытаний», утвержденный постановлением Министерства энергетики Республики Беларусь от 23 августа 2011 г. № 44, с последними изменениями, утвержденными постановлением Министерства энергетики Республики Беларусь от 29 мая 2018 г. № 17.